



Olimpiadi italiane di statistica

Anno 2019

Prova individuale

Classi I e II

Esercizi con soluzioni

1

Nella seguente tabella si riporta la distribuzione di 300 studenti universitari per numero di esami superati:

Esami superati	Studenti
0	25
1	45
2	63
3	74
4	56
5	37
Totale	300

Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- 4 esami superati è la mediana della distribuzione
- Il 15% degli studenti ha superato un solo esame**
- Gli studenti hanno superato in media 2 esami a testa
- Nessuna delle altre affermazioni è vera
- Non so

Soluzione:

Se calcoliamo il 15% di 300 otteniamo 45 ($= 300/100 \cdot 15$), che è proprio il numero di studenti che hanno superato un esame. Tutte le altre opzioni sono false.

2

Sia data una distribuzione con media aritmetica uguale a 0 e varianza uguale a 0. La mediana sarà uguale a:

- 1
- 1
- 0**
- I dati che ho non permettono di calcolare la mediana della distribuzione
- Non so

Soluzione:

Se la distribuzione ha varianza pari a zero vuol dire che tutti i valori della distribuzione sono uguali tra loro e sono tutti uguali alla media aritmetica della distribuzione stessa; in questo caso, quindi, sono tutti pari a zero. Se tutti i valori della distribuzione sono pari a zero anche la mediana di tali valori sarà uguale a zero.

3

Uno studente ha conseguito i seguenti voti nei compiti di matematica durante l'anno scolastico corrente:

6; 7; 7; 8; 6; 9; 7; 8; 9

La mediana della distribuzione è:

- 6
- 7
- 7,5
- 8
- Non so

Soluzione:

La distribuzione presenta 9 valori, se li ordiniamo in senso crescente otteniamo:

6; 6; 7; 7; 7; 8; 8; 9; 9

La mediana della suddetta distribuzione è il suo valore centrale: in questo caso, quindi, il valore che occupa il 5° posto (della distribuzione ordinata in senso crescente), ovvero 7.

4

Quattro amiche, Alessia, Beatrice, Chiara ed Elisa, hanno registrato su una tabella, per gli ultimi 4 anni, il numero di maglioni che hanno comprato ogni anno:

Anni	N. di maglioni comprati			
	Alessia	Beatrice	Chiara	Elisa
2015	1	2	5	3
2016	2	2	7	2
2017	3	2	0	3
2018	3	1	4	2
Totale	9	7	16	10

Quale delle 4 distribuzioni presenta la variabilità più alta?

- Alessia
- Beatrice
- Chiara**
- Elisa
- Non so

Soluzione:

La variabilità di una distribuzione può essere rappresentata dalla varianza (o dallo scarto quadratico medio). Anche senza calcolare la varianza o lo scostamento quadratico medio delle 4 distribuzioni si nota a colpo d'occhio come la distribuzione riferita a Chiara presenti scostamenti dalla media molto più alti delle altre 3 distribuzioni, che hanno, invece, valori tutti molto simili tra loro.

5

Per verificare i loro pesi effettivi sono state pesate 25 confezioni di pasta di semola di grano duro da 500 g. I dati ottenuti dalla pesatura sono nella seguente tabella:

Peso effettivo (in grammi)	Frequenza assoluta	Frequenza percentuale
496	5	20
498	6	24
499	5	20
500	5	20
502	1	4
503	3	12
Totale	25	100

Quale dei seguenti valori è, contemporaneamente, la mediana e la media aritmetica dei pesi effettivi?

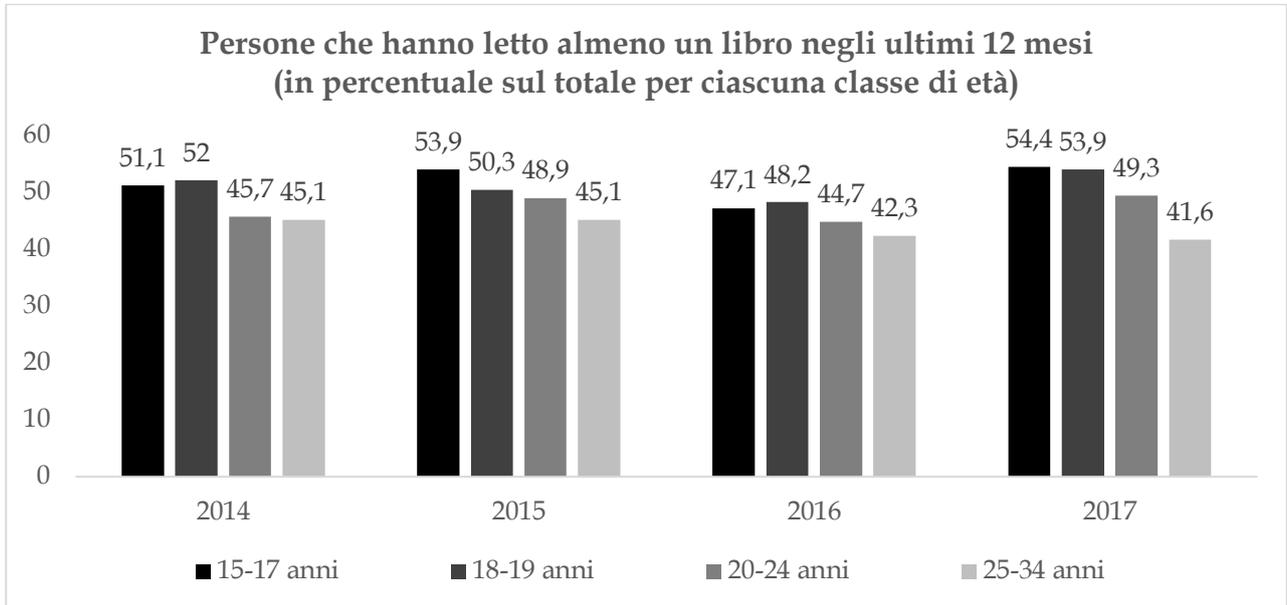
- 497
- 499**
- 500
- 502
- Non so

Soluzione:

Se calcoliamo la media aritmetica della distribuzione otteniamo proprio 499 [= $(496 \times 5 + 498 \times 6 + 499 \times 5 + 500 \times 5 + 502 \times 1 + 503 \times 3) / 25$]. Per la mediana, visto che le unità statistiche sono 25, dobbiamo cercare l'unità posta al 13° posto (centrale nella distribuzione), una volta ordinate in senso crescente le confezioni di pasta. Tale valore è proprio 499. In questo caso, visto che ci viene detto che mediana e media aritmetica coincidono, ci basta calcolare uno solo dei due valori: si consiglia di calcolare la sola mediana, poiché è più facile da ottenere.

6

Sia dato il seguente grafico, che riporta la percentuale dei giovani italiani che hanno letto almeno un libro negli ultimi dodici mesi, per classe di età ed anno:



Fonte Istat, Indagine sugli Aspetti della vita quotidiana

Basandosi sul grafico quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- I giovani che leggono almeno un libro all'anno sono in costante aumento
- I giovani di 18-19 anni leggono mediamente di più dei giovani di 20-24 anni**
- I giovani di 25-34 anni leggono più degli altri giovani
- I giovani di 15-17 anni leggono meno degli altri giovani
- Non so

Soluzione:

Osservando attentamente il grafico si può osservare come l'unica affermazione corretta sia la seconda, visto che per i 4 anni considerati i ragazzi più giovani hanno una propensione alla lettura costantemente maggiore dei ragazzi più grandi. Sempre osservando il grafico si può notare come le altre 3 affermazioni siano tutte false.

7

Ecco il voto di laurea di 7 studenti della facoltà di Psicologia:

108 104 110 110 102 105 101

Ed ecco il voto di laurea di 7 studenti della facoltà di Ingegneria:

95 98 108 103 92 110 105

Nelle seguenti terne il primo valore è il voto medio di laurea degli studenti di Psicologia, il secondo è il voto medio di laurea degli studenti di Ingegneria ed il terzo riporta qual è la distribuzione che presenta la variabilità più alta. Qual è la terna corretta?

- 105,7 - 101,6 - Ingegneria**
- 102,2 - 105,3 - Psicologia
- 105,7 - 105,2 - Ingegneria
- 106,9 - 101,6 - Psicologia
- Non so

Soluzione:

Calcolando la media dei voti di laurea degli studenti della facoltà di Psicologia si ottiene 105,7 [= $(108+104+110+110+102+105+101)/7$], calcolando quella degli studenti della facoltà di Ingegneria si ottiene 101,6 [= $(95+98+108+103+92+110+105)/7$], osservando i valori (anche senza calcolare varianza o scostamento quadratico medio delle due distribuzioni) si può notare come la seconda distribuzione abbia una variabilità decisamente più alta della prima. Ma si può operare anche in maniera alternativa, dapprima osservando come la distribuzione relativa agli studenti di Ingegneria presenti una variabilità più alta (fatto che esclude la seconda e la quarta terna di valori) e poi notando come i voti di laurea degli studenti di Psicologia siano mediamente molto più alti dei voti di laurea degli studenti di Ingegneria (fatto che esclude la terza terna di valori, in cui i due valori medi sono troppo simili tra loro). Rimane quindi solo la prima terna di valori, che è quella corretta.

8

Un'impresa a conduzione familiare ha 30 addetti. La distribuzione dei salari annui è la seguente:

Classe di salario (in €)	Numero di addetti	Frequenza percentuale
0-15000	5	16,7
15000-25000	?	30,0
25000-35000	10	33,3
35000-45000	?	20,0
Totale	30	100,0

Quali sono i due numeri mancanti? Scegli tra le coppie di valori seguenti:

- 8 - 7
- 10 - 5
- 9 - 7
- 9 - 6**
- Non so

Soluzione:

Per trovare i due valori mancanti si deve calcolare il 30% ed il 20% (cioè le frequenze percentuali dei due numeri mancanti) di 30 (il numero totale di addetti). Il primo valore è uguale a $30/100 \times 30 = 9$ ed il secondo valore è uguale a $30/100 \times 20 = 6$. La coppia di numeri corretta è, quindi, la quarta.

9

In due classi, A e B, di una scuola secondaria di secondo grado si misurano le altezze degli studenti. La classe A, composta da 20 persone, presenta una media aritmetica delle altezze di 170 cm; la classe B, composta da 30 persone, presenta una media aritmetica delle altezze di 175 cm. Quale sarà la media aritmetica complessiva delle altezze delle due classi?

- 171
- 172,4
- 173**
- 174,5
- Non so

Soluzione:

Per trovare la media aritmetica complessiva delle altezze delle due classi moltiplichiamo 170 (media delle altezze della classe A) per 20 (numero di persone della classe A) e 175 (media delle altezze della classe B) per 30 (numero di persone della classe B): se sommiamo i due valori ottenuti e li dividiamo per 50 (= 20+30, numero di persone complessivo), otteniamo 173.

10

La seguente tabella rappresenta il numero di imprese secondo il settore economico ed il numero di addetti in un paese X:

Settore economico	Numero di addetti			
	0-10	10-50	50-100	Totale
Agricoltura	46	4	2	52
Industria	245	101	23	369
Servizi	1034	39	1	1074
Totale	1325	144	26	1495

Siano date le seguenti terne di numeri di cui il primo è la media aritmetica del numero di addetti delle imprese del settore agricoltura, il secondo la media aritmetica del numero di addetti delle imprese del settore industria ed il terzo la media aritmetica del numero di addetti delle imprese del settore servizi. Qual è la terna corretta?

- 3,4 - 35,4 - 13,5
- 9,6 - 16,2 - 6,0**
- 14,7 - 13,2 - 11,5
- 5,6 - 23,7 - 9,8
- Non so

Soluzione:

Per questo esercizio si devono calcolare le tre medie aritmetiche del numero di addetti per ciascun settore economico. Per calcolare tali medie occorre prima calcolare le semisomme degli estremi delle classi: per la prima classe la semisomma è $5 = (0+10)/2$, per la seconda classe è $30 = (10+50)/2$, per la terza classe è $75 = (50+100)/2$. Allora, per il settore agricoltura tale media è uguale a $(5 \times 46 + 30 \times 4 + 75 \times 2) / 52 = 9,6$. Per il settore industria tale media è uguale a $(5 \times 245 + 30 \times 101 + 75 \times 23) / 369 = 16,2$. Per il settore servizi tale media è uguale a $(5 \times 1034 + 30 \times 39 + 75 \times 1) / 1074 = 6,0$.

Un metodo alternativo più veloce per trovare la soluzione è osservare che per il settore dei servizi la quasi totalità delle imprese (il 96,3%) ha un numero di addetti compreso tra 0 e 10 unità, quindi la media aritmetica del numero di addetti di tale settore deve essere molto vicina a 5, la semisomma di 0 e 10. L'unica terna che presenta un valore simile a 5 per il settore dei servizi è la seconda, che è la terna corretta.

11

In una certa nazione in un dato anno si sono vendute 10540 biciclette, 7560 scooter, 2300 motociclette e 6532 automobili. Rispetto a tale distribuzione possiamo affermare che:

- La mediana della distribuzione è la modalità “scooter”
- **La moda della distribuzione è la modalità “biciclette”**
- La varianza della distribuzione è molto alta
- La media aritmetica della distribuzione è la modalità “automobili”
- Non so

Soluzione:

Il carattere dell'esercizio è «qualitativo sconnesso», per cui è possibile calcolare come suo indice di posizione solo la moda. Non è possibile calcolare mediana, media aritmetica e varianza. Per cui l'unica affermazione corretta è la seconda.

12

Sia data la seguente tabella, che riporta alcuni dati sui 10 laghi più grandi d'Italia:

Posiz.	Nome	Area (km ²)	Profondità massima (m)
1	Garda (Benaco)	370,0	346
2	Maggiore (Verbano)	212,2	372
3	Como (Lario)	145,9	410
4	Trasimeno	128,0	6
5	Bolsena (Vulsino)	114,5	146
6	Iseo (Sebino)	65,3	251
7	Varano	60,5	6
8	Bracciano (Sabatino)	57,5	160
9	Lesina	51,4	2
10	Lugano (Ceresio)	50,5	288

Le seguenti coppie di numeri sono così composte: il primo numero è la media aritmetica delle aree dei laghi ed il secondo la media aritmetica delle loro profondità massime. Qual è la coppia corretta?

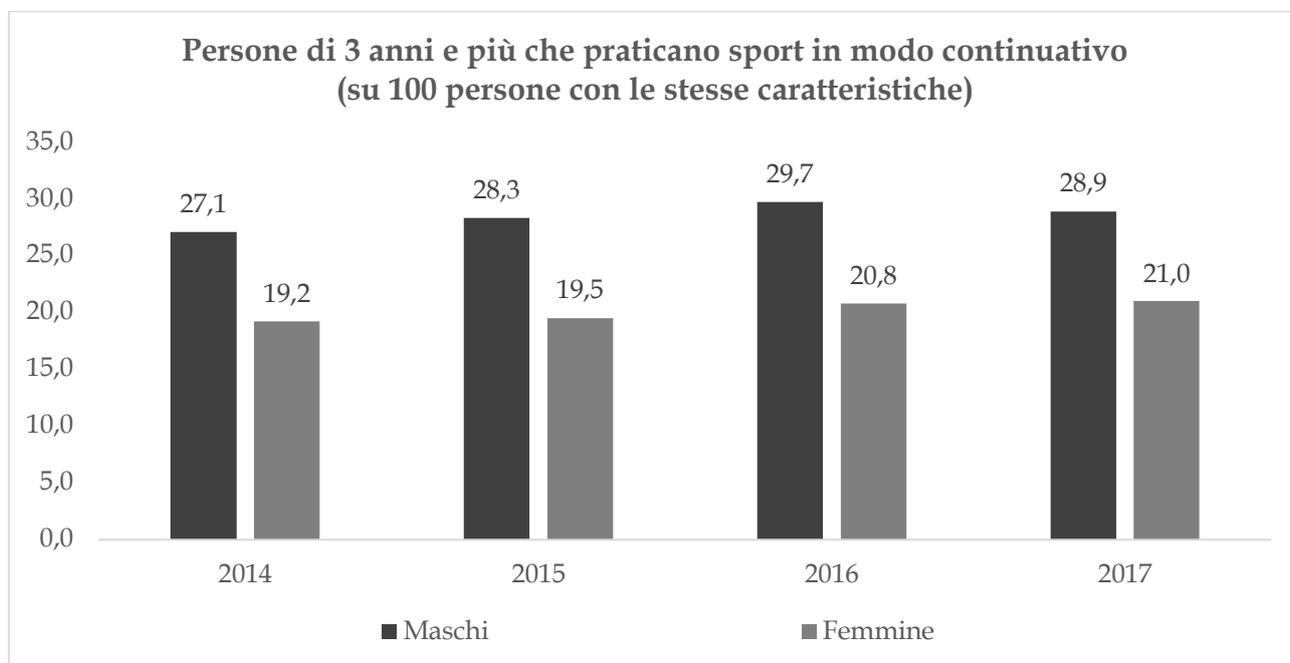
- 199,6 – 352,7
- 62,5 – 142,4
- 101,3 – 302,5
- 125,6 – 198,7**
- Non so

Soluzione:

Calcolando la media aritmetica delle aree dei laghi si ottiene 125,6 [= $(370,0+212,2+145,9+128,0+114,5+65,3+60,5+57,5+51,4+50,5)/10$], calcolando quella delle profondità massime si ottiene 198,7 [= $(346+372+410+6+146+251+6+160+2+288)/10$]; la coppia di valori corretta è, quindi, la quarta.

13

Sia dato il seguente grafico che riporta la percentuale degli italiani di 3 anni e più che praticano sport in modo continuativo, per sesso ed anno:



Fonte Istat, Indagine sugli Aspetti della vita quotidiana

Basandosi sul suddetto grafico quale delle seguenti affermazioni è falsa:

- Esiste un trend di aumento per le femmine
- Meno di un terzo di maschi e femmine, rispettivamente, pratica sport in modo continuativo
- La differenza percentuale tra maschi e femmine tende costantemente a ridursi**
- La femmine praticano sport in modo continuativo mediamente meno dei maschi
- Non so

Soluzione:

Osservando bene il grafico ed i dati in esso presenti si nota che la terza affermazione è falsa: infatti la differenza percentuale tra maschi e femmine dapprima addirittura aumenta, per i primi 3 anni presi in considerazione, e solo tra il 3° e 4° anno diminuisce; quindi tale affermazione è falsa. È possibile poi verificare che tutte le altre affermazioni sono vere.

14

Si è rilevato in 3 diverse classi di una scuola secondaria di secondo grado il tempo medio trascorso ogni giorno dai ragazzi utilizzando lo smartphone. I risultati di tale indagine sono riportati nella tabella seguente:

Tempo trascorso con lo smartphone ogni giorno	Classe A	Classe B	Classe C
Da 0 a 30 minuti	0	14	3
Da 30 a 60 minuti	1	5	10
Da 60 a 120 minuti	9	0	15
Da 120 a 180 minuti	14	1	2
Più di 180 minuti	8	9	0
Totale	32	29	30

Con riferimento alla suddetta tabella quale delle seguenti affermazioni è corretta?

- I ragazzi della classe B sono quelli che, mediamente, trascorrono più tempo utilizzando lo smartphone
- I ragazzi della classe C sono quelli che, mediamente, trascorrono più tempo utilizzando lo smartphone
- La varianza della variabile “tempo trascorso con lo smartphone ogni giorno” è più alta per la classe B che per le altre due classi**
- La varianza della variabile “tempo trascorso con lo smartphone ogni giorno” è più alta per la classe A che per le altre due classi
- Non so

Soluzione:

Analizzando i dati in tabella si nota come i ragazzi della classe A siano quelli che utilizzano maggiormente lo smartphone (più della metà lo utilizza per più di 120 minuti al giorno), quindi la prima e la seconda affermazione sono false. Per quel che riguarda la varianza, sempre analizzando i dati in tabella (anche senza calcolare la varianza stessa), si nota come la distribuzione della classe B sia quella che presenta la variabilità più alta tra le tre distribuzioni. Quindi la terza affermazione è quella corretta.

15

Si sono rilevate le età dei 120 dipendenti di un'azienda, ottenendo la seguente tabella:

Classe di età	Frequenza assoluta	Frequenza percentuale
25-30	?	5,0
30-35	9	7,5
35-40	13	10,8
40-45	18	?
45-50	34	28,3
50-55	23	19,2
55-60	12	?
60-65	5	4,2
Totale	120	100,0

Siano date le seguenti terne di numeri, di cui il primo è la frequenza assoluta mancante e gli altri due le frequenze percentuali mancanti. Qual è la terna corretta?

- 5 - 18,0 - 12,0
- 6 - 15,0 - 11,0
- 6 - 15,0 - 10,0**
- 7 - 16,0 - 10,0
- Non so

Soluzione:

Per calcolare la frequenza assoluta mancante dobbiamo calcolare il 5% (la corrispondente frequenza percentuale) di 120 (numero totale dei dipendenti), uguale a $120/100 \times 5 = 6$. Per calcolare le due frequenze percentuali mancanti dobbiamo calcolare a quali percentuali corrispondono le due frequenze assolute 18 e 12. Per la prima delle due abbiamo $18/120 \times 100 = 15$, per la seconda $12/120 \times 100 = 10$. La terza terna è, quindi, quella corretta.

16

Le due tabelle seguenti riportano i pesi in kg di un gruppo di calciatori e di un gruppo di giocatori di pallacanestro:

Calciatori	
Peso (in kg)	Frequenza
60-65	2
65-70	3
70-75	5
75-80	6
80-85	4
85-90	3
90-95	3
95-100	2
100-105	1
105-110	1
Totale	30

Giocatori di pallacanestro	
Peso (in kg)	Frequenza
60-65	0
65-70	0
70-75	0
75-80	0
80-85	1
85-90	5
90-95	12
95-100	9
100-105	2
105-110	1
Totale	30

Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

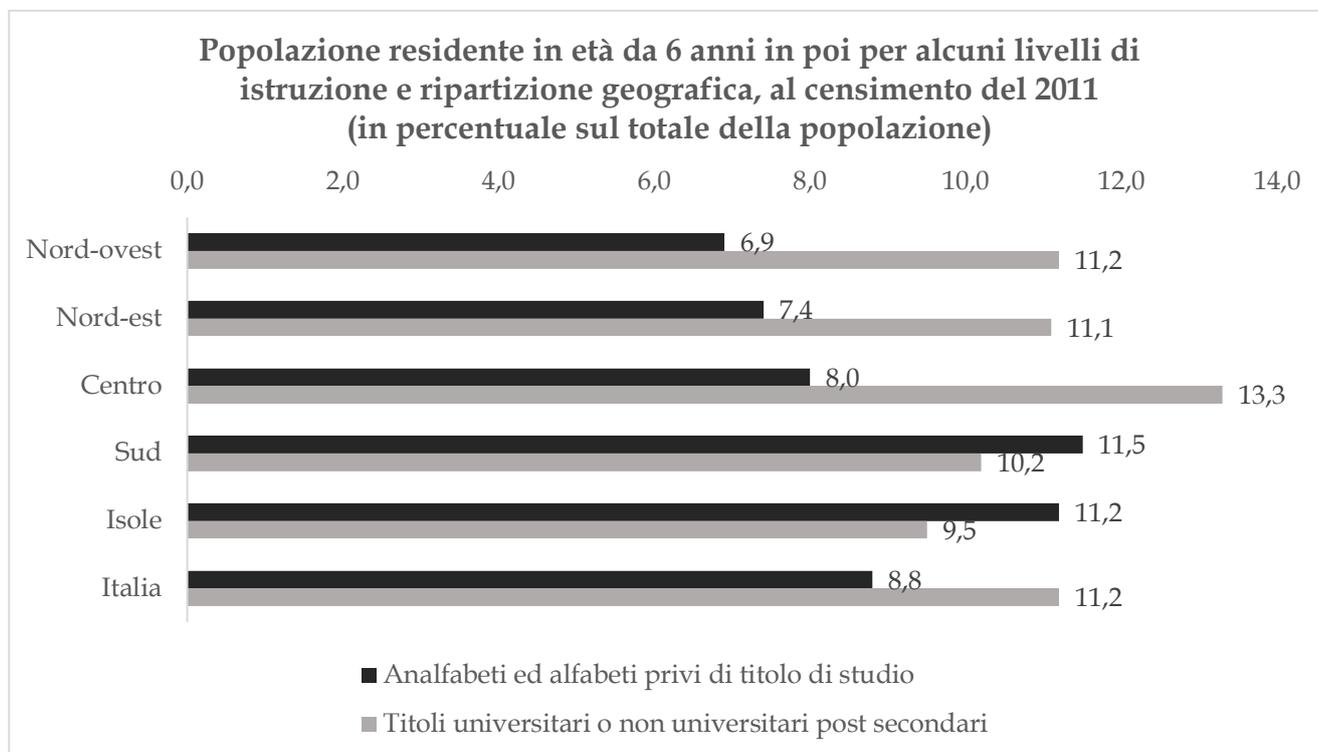
- La classe modale dei pesi nel gruppo di calciatori è la classe 70-75
- La mediana della distribuzione dei pesi nel gruppo di giocatori di pallacanestro è di 99 kg
- La media aritmetica dei pesi nel gruppo di calciatori è di 96 kg
- La varianza della distribuzione dei pesi nel gruppo di calciatori è più alta della varianza della distribuzione dei pesi nel gruppo di giocatori di pallacanestro**
- Non so

Soluzione:

Analizzando i dati delle due tabelle si nota come le prime tre affermazioni siano false (la classe modale della prima distribuzione è la classe 75-80, la classe mediana della seconda distribuzione è la classe 90-95, la media aritmetica della prima distribuzione è a colpo d'occhio sicuramente inferiore a 96 kg, anche senza calcolare quest'ultima). Anche da ciò si deduce che la quarta affermazione è quella corretta, ed infatti analizzando le due tabelle si può notare, anche senza effettuare calcoli, che la variabilità della variabile peso per il gruppo di calciatori è più alta della variabilità di tale variabile per il gruppo di giocatori di pallacanestro.

17

Sia dato il seguente grafico, che riporta gli analfabeti e gli alfabeti privi di titolo di studio in nero ed i laureati ed i possessori di titoli di studio non universitari post secondari in grigio, per ripartizione geografica, al censimento del 2011:



Fonte: Istat, Censimento Generale della Popolazione 2011

Basandosi sul suddetto grafico quale delle seguenti affermazioni è corretta:

- La percentuale più alta di laureati si ha al Nord-ovest
- La ripartizione per la quale la differenza tra le due percentuali è maggiore, in un verso o nell'altro, è il Centro**
- La percentuale più bassa di analfabeti/alfabeti privi di titolo di studio si ha al Centro
- In Italia nel 2011 vi erano più analfabeti/alfabeti privi di titolo di studio che laureati
- Non so

Soluzione:

Analizzando con attenzione i dati presenti nel grafico dell'esercizio si può notare come la seconda affermazione sia quella corretta: infatti la differenza per la ripartizione Centro tra laureati da una parte ed analfabeti ed alfabeti privi di titolo di studio dall'altra è del 5,3%, la differenza più elevata tra le due percentuali, in un senso o nell'altro, nelle varie ripartizioni. Si può poi verificare che le rimanenti affermazioni sono tutte false.

18

In una indagine su alcune famiglie si sono rilevati i seguenti caratteri, dei quali è indicato il tipo con una croce nella casella opportuna:

Caratteri rilevati	Carattere qualitativo sconnesso	Carattere qualitativo ordinato	Carattere quantitativo
Reddito mensile del capofamiglia			X
Titolo di studio del capofamiglia		X	
Numero di familiari a carico			X
Settore lavorativo		X	
Luogo di nascita del capofamiglia	X		
Tempo impiegato per raggiungere il luogo di lavoro			X

La croce relativa ad un carattere è posta nella casella sbagliata. Qual è questo carattere?

- Titolo di studio del capofamiglia
- Numero di familiari a carico
- Settore lavorativo**
- Luogo di nascita del capofamiglia
- Non so

Soluzione:

Il settore lavorativo è un carattere qualitativo sconnesso e non ordinato. Gli altri caratteri rilevati appartengono correttamente alla categoria indicata.

19

Sia data la seguente distribuzione dei risultati dei test d'ingresso di matematica in una scuola secondaria di primo grado, svolti da una popolazione di 180 alunni:

Voto riportato nel test	Frequenza assoluta	Frequenza percentuale
3	?	5,0
4	12	6,7
5	30	16,7
6	78	43,3
7	33	18,3
8	12	6,7
9	6	?
Totale	180	100

Quali sono i due numeri mancanti? Scegli tra le coppie di valori seguenti:

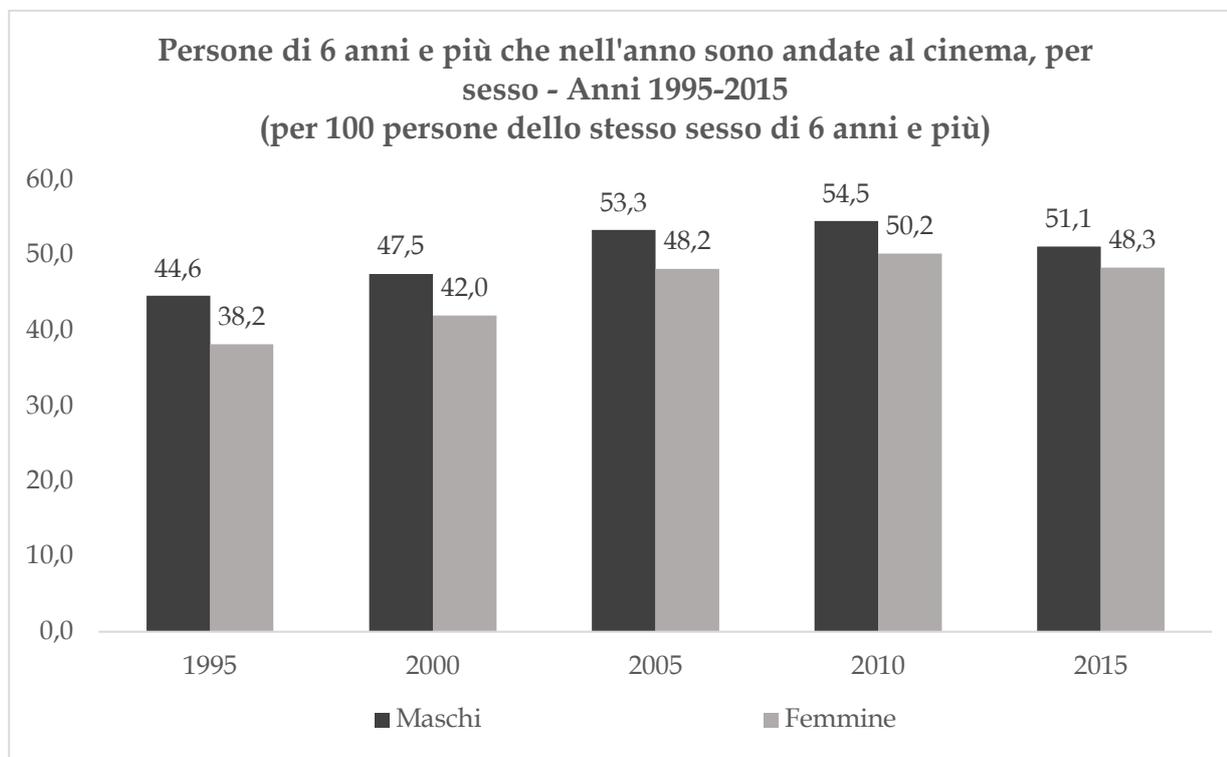
- 10 - 4
- 8 - 3,3
- 9 - 3,3**
- 9 - 3
- Non so

Soluzione:

Per calcolare la prima frequenza assoluta mancante dobbiamo calcolare il 5% (corrispondente frequenza percentuale) di 180 (numero di alunni totale) che è uguale a $180/100 \times 5 = 9$, per calcolare la frequenza percentuale mancante dobbiamo calcolare a quanto corrisponde in percentuale 6 rispetto al totale di 180, ovvero $6/180 \times 100 = 3,3$. La coppia di valori corretta è quindi la terza.

20

Sia dato il seguente grafico, che riporta la percentuale di persone di 6 anni e più che nell'anno sono andate al cinema, per sesso (anni 1995-2015, per 100 persone dello stesso sesso di 6 anni e più):



Fonte Istat, Indagine sugli Aspetti della vita quotidiana

Basandosi sul suddetto grafico quale delle seguenti affermazioni è falsa:

- In Italia le femmine vanno al cinema meno dei maschi
- Vi è un trend di aumento sia per i maschi che per le femmine ma solo fino al 2010
- La differenza percentuale tra maschi e femmine tende costantemente a ridursi
- Il 2005 è l'anno che presenta i valori percentuali più alti**
- Non so

Soluzione:

Osservando attentamente i dati presenti nel grafico possiamo osservare come tutte le affermazioni siano corrette tranne la quarta, infatti l'anno che presenta i valori percentuali più alti è il 2010 e non il 2005.